



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0033683  
Application Number

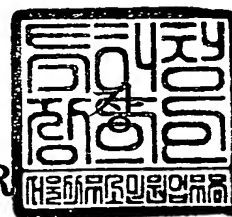
출원 년 월 일 : 2003년 05월 27일  
Date of Application MAY 27, 2003

출원인 : 현대자동차주식회사  
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 11 월 14 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0010  
**【제출일자】** 2003.05.27  
**【발명의 명칭】** 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정 제어장치 및 방법  
**【발명의 영문명칭】** SOLENOID PLUNGER CORRECTION CONTROL APPARATUS OF AUTOMATIC TRANSMISSION ON VEHICLE AND METHOD THEREOF

## 【출원인】

**【명칭】** 현대자동차주식회사  
**【출원인코드】** 1-1998-004567-5

## 【대리인】

**【명칭】** 유미특허법인  
**【대리인코드】** 9-2001-100003-6  
**【지정된변리사】** 오원석  
**【포괄위임등록번호】** 2001-042007-3

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 심현수  
**【성명의 영문표기】** SHIM, HYUN SOO  
**【주민등록번호】** 641114-1017914  
**【우편번호】** 423-737  
**【주소】** 경기도 광명시 철산3동 철산주공아파트 1351동 202호  
**【국적】** KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)

## 【수수료】

|                 |           |           |
|-----------------|-----------|-----------|
| <b>【기본출원료】</b>  | 16 면      | 29,000 원  |
| <b>【가산출원료】</b>  | 0 면       | 0 원       |
| <b>【우선권주장료】</b> | 0 건       | 0 원       |
| <b>【심사청구료】</b>  | 4 항       | 237,000 원 |
| <b>【합계】</b>     | 266,000 원 |           |

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

### 【요약】

자동 변속기에서 유압 제어에 가장 핵심적인 역할을 하는 솔레노이드를 제어하는데 있어 일부 구역에서 나타나는 솔레노이드 플런저 운동의 비선형 구간을 선형화 보정 제어하여 플런저의 움직임이 목표값과 매칭되도록 하는 것으로,

주행중인 차량의 제반 정보를 검출하여 변속 패턴 맵 테이블로부터 목표 변속단을 결정하고, 목표 변속단 계합을 위한 제어 듀티를 산출하는 과정과, 상기 산출된 제어 듀티가 솔레노이드 특성이 감안되는 영역내의 제어 듀티값 인지를 판단하는 과정과, 솔레노이드의 특성이 감안되는 영역내의 제어 듀티값이면 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하는지를 판단하는 과정과, 상기에서 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하지 않으면 제어 듀티의 보정 제어를 수행하지 않고, 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하는 상태이면 제어 듀티에 따른 솔레노이드의 과여자 시간을 추출하는 과정과, 상기 산출된 과여자 시간에 맵 테이블 값을 적용하여 실제 구동에 대한 과여자 시간을 추출하여 솔레노이드를 구동시켜 플런저의 실제 움직임에 선형성을 제공하여 목표값과 매칭시키는 과정을 포함한다.

### 【대표도】

도 2

### 【색인어】

자동 변속기, 솔레노이드, 듀티 제어, 플런저 움직임

**【명세서】****【발명의 명칭】**

자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정 제어장치 및 방법{SOLENOID PLUNGER CORRECTION CONTROL APPARATUS OF AUTOMATIC TRANSMISSION ON VEHICLE AND METHOD THEREOF}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에 따른 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정 제어장치에 대한 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 자동 변속기에서 솔레노이드 플런저 보정 제어 실행에 대한 일 실시예의 흐름도.

도 3은 본 발명에 따른 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정 제어에 대한 각 신호별 타이밍도.

도 4는 본 발명에 따른 자동 변속기에서 솔레노이드 플런저 보정 제어에 따른 유압 제어 특성 결과 그래프.

도 5는 일반적인 자동 변속기에서 솔레노이드 제어를 위한 구동 신호의 타이밍도.

도 6은 종래의 자동 변속기에서 솔레노이드 제어시 플런저의 움직임과 전류 변화의 관계를 도시한 타이밍도.

도 7은 종래의 자동 변속기에서 제어 듀티와 솔레노이드 플런저의 움직임 관계를 도시한 도면.

도 8은 종래의 자동 변속기에서 솔레노이드 제어 듀티가 큰 경우에 있어서 전류변화와 플런저의 움직임 목표값 및 실제 움직임의 관계를 도시한 타이밍도.

도 9는 종래의 자동 변속기에서 솔레노이드 제어 듀티가 작은 경우에 있어서 전류 변화와 플런저의 움직임 목표값 및 실제 움직임의 관계를 도시한 타이밍도.

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 차량의 자동 변속기 제어에 관한 것으로, 더 상세하게는 자동 변속기에서 유압 제어에 가장 핵심적인 역할을 하는 솔레노이드를 제어하는데 있어 일부 구역에서 나타나는 솔레노이드 플런저 운동의 비선형 구간을 선형화 보정 제어하여 목표값과 매칭되는 플런저의 움직임이 수행될 수 있도록 하는 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정 제어장치 및 방법에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로 차량용 자동 변속기는 토크 컨버터와, 이 토크 컨버터에 연결되어 있는 다단 변속기어 메카니즘인 파워 트레인을 보유하고 있으며, 차량의 주행상태에 따라 상기 파워 트레인의 작동요소 중 어느 하나 이상의 작동요소를 선택적으로 작동시키기 위한 유압 제어 시스템을 보유하게 된다.
- <12> 이러한 자동 변속기의 유압 제어 시스템은 시프트 레버(Shift Lever)로 선택되는 레인지에 따라 오일펌프로부터 생성된 유압을 어느 하나 이상의 작동요소에 일정한 라인압으로 공급하며, 차속과 스로틀 개도에 따라 임의의 변속단을 계합시키는 듀티압을 제공한다.
- <13> 상기한 바와 자동 변속기에서 변속단을 계합시키는 듀티 압은 솔레노이드에 의해 제어되며, 솔레노이드는 PWM(Pulse Width Modulation) 신호에 의해 구동이 제어된다.

- <14>      상기의 솔레노이드 구동 신호는 첨부된 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 도시되지 않은 변속제어수단은 검출되는 차속과 스로틀 개도에 따라 설정된 변속 패턴의 맵 테이블에서 임의의 목표 변속단을 결정한 다음 목표 변속단을 계합시키기 위하여 듀티(Duty) 신호와 과여자 신호, 초핑(Chopping) 신호를 구동수단에 출력하게 되면 구동수단에서는 상기의 각 신호를 종합하여 최종 합성신호를 생성한 다음 생성된 신호로 솔레노이드를 제어한다.
- <15>      이때, 솔레노이드는 전기적인 특성에 의하여 첨부된 도 6에서 알 수 있는 바와 같이 플런저의 움직임에 따른 전류 변화가 발생되는데, 플런저의 움직임에 대하여 제어 듀티 0%부터 100%까지의 움직임 시간을 측정하면 도 7과 같은 특성 그래프가 추출된다.
- <16>      즉, 도 7에서 알 수 있는 바와 같이 제어 듀티가 짧은 일부 구역에서는 플런저의 움직임에 있어 비선형 구간이 나타나는데, 이 경우 제어 듀티 신호 보다 플런저의 움직임 시간이 길게 나타나 유압이 갑자기 낮아지는 원인을 제공하게 된다.
- <17>      따라서, 일정한 제어성 확보를 위해서는 비선형 구간이 나타나지 않도록 해야 하나 솔레노이드의 물리적 특성에 의하여 이를 제어하는 방법이 제시되어 있지 않은 상태이다.
- <18>      상기한 바와 같이 솔레노이드의 움직임에 비선형 물리적 특성이 나타나게 되는 원인은 플런저의 움직임이 끝나는 지점에서의 전류 크기가 중요한 역할을 하게 되는데 제어 듀티가 작은 구역에서 전류의 크기가 크기 때문에 플런저의 움직임이 늦게 나타나게 된다.
- <19>      즉, 제어 듀티가 큰 경우에는 도 8에 도시된 바와 같이 플런저의 움직임에 있어 목표값과 실제 움직임이 동일하게 나타나지만, 제어 듀티가 작은 경우에는 도 9에 도시된 바와 같이 솔레노이드가 자화 되었다가 비자화되는 경우 플런저가 해방되기까지 시간 지연이 발생함에 따

라 반응 속도가 늦게 나타나기 때문에 플런저의 움직임에 있어 목표값과 실제 움직임에 차이가 발생한다.

<20> 따라서, 자동 변속기의 변속 제어에 있어 유압 제어성을 저하시켜 변속 성능을 저하시키는 단점으로 작용하며, 신속한 변속 응답성이 제공되지 못함에 따라 변속 제어 품질이 저하되는 문제점을 발생시킨다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<21> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것으로, 그 목적은 솔레노이드의 물리적인 특성으로 인하여 나타나는 플런저 움직임의 비선형 구간이 선형적으로 나타나도록 보정 제어하여 목표값과 실제 움직임의 매칭시켜 자동 변속기의 변속 성능 및 안정성을 향상시키도록 한 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<22> 상기와 같은 목적을 실현하기 위한 본 발명은 주행중인 차량의 제반 정보를 검출하여 변속 패턴 맵 테이블로부터 목표 변속단을 결정하고, 목표 변속단 계합을 위한 제어 듀티를 산출하는 과정과; 상기 산출된 제어 듀티가 솔레노이드 특성이 감안되는 영역내의 제어 듀티값 인지를 판단하는 과정과; 솔레노이드의 특성이 감안되는 영역내의 제어 듀티값이면 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하는지를 판단하는 과정과; 상기에서 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하지 않으면 제어 듀티의 보정 제어를 수행하지 않고, 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하는 상태이면 제어 듀티에 따른 솔레노이드의 과여자 시간을 추출하는 과정과; 상기 산출된 과여자 시간에 맵 테이블 값을 적용하여 실제 구동에 대한 과여자 시간을 추출하여 솔레노이드를 구동



시켜 플런저의 실제 움직임에 선형성을 제공하여 목표값과 매칭시키는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정방법을 제공한다.

<23> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<24> 도 1에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명에 따른 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정 제어장치는 변속 제어부(100)와 솔레노이드(200)로 이루어지는데, 변속 제어부(100)는 차량의 제반적인 상태 정보, 즉 현재의 주행 차속, 스로틀 개도의 변화, 유온, 냉각수의 온도, 차량에 미치는 부하 정보 등을 검출하여 설정되어 있는 맵 테이블로부터 목표 변속단을 추출하고, 듀티 제어를 통해 추출된 목표 변속단의 동기를 위한 유압 제어를 수행하며, 제어 듀티에 따른 솔레노이드(200)의 물리적 특성을 보정하여 솔레노이드 플런저의 움직임 변위가 목표값과 매칭되도록 제어한다.

<25> 솔레노이드(200)는 상기 제어부(100)에서 인가되는 듀티 신호에 따라 구동되어 목표 변속단의 계합을 위한 유압을 드라이브한다.

<26> 상기한 구성 요소 이외에 자동 변속기에는 많은 구성 요소가 포함되어 있으나, 본원과 직접적으로 관련되지 않는 부분에 대한 기능을 통상적인 기능이 적용되는바, 이에 대한 구체적인 구성 요소 및 그에 대한 기능을 생략한다.

<27> 전술한 바와 같은 기능이 포함되는 본 발명에서 솔레노이드의 물리적 특성을 보정하는 동작은 다음과 같다.

<28> 자동 변속기를 장착한 차량의 운행이 개시되면 변속 제어부(100)는 운전자가 시프트 레버로 선택하는 레인지에 대한 정보, 현재의 주행 차속에 대한 정보, 냉각수의 온도에 대한 정

보, 유온에 대한 정보, 부하 정도 등을 검출한 다음 설정된 변속 맵 테이블로부터 목표 변속단을 추출한다(S101).

<29> 이후, 추출된 목표 변속단을 계합시키기 위하여 듀티 제어신호를 출력하여 솔레노이드(200)의 구동을 드라이브한다(S102).

<30> 상기와 같이 솔레노이드(200)의 구동을 통해 목표 변속단의 계합을 위한 변속이 시작되면(S103), 현재 출력되는 제어 듀티가 설정된 기준값 이하의 영역에 포함되는지를 판단한다(S104).

<31> 즉, 현재의 출력되는 제어 듀티가 솔레노이드(200)의 물리적 특성에 의하여 플런저의 움직임에 있어 목표 움직임을 초과하는 상태, 즉 비자화되는데 있어 지연 시간이 발생할 수 있는 제어 듀티 0~30%의 영역에 포함되어 있는 판단한다.

<32> 상기에서 현재 출력되는 제어 듀티가 보정이 필요한 설정된 기준값 이하의 영역, 예를 들어 0~30%의 영역에 포함되는 것으로 판단되면 현재의 출력전압이 설정된 기준값 이상이고, 유온이 설정된 온도 이상인지를 판단한다(S104)(S105).

<33> 상기에서 출력되는 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하지 않으면 듀티 보정 제어를 수행하지 않고, 출력되는 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하는 것으로 판단되면 설정된 알고리즘을 이용하여 제어 듀티에 따른 솔레노이드(200)의 과여자 시간을 산출한다(S106).

<34> 이후, 산출된 솔레노이드(200)의 과여자 시간에 맵 테이블에서 추출되는 값을 적용한 보정으로 실제 구동 과여자 시간을 추출하여 솔레노이드(200)의 구동을 드라이브함으로써, 솔레노이드 플런저의 움직임이 목표값과 매칭되어 정확한 유량 제어가 수행되도록 하여 안정된 변속 성능이 유지될 수 있도록 한다.

<35> 즉, 도 3에서 알 수 있는 바와 같이 현재의 차량 상태 조건에 따라 목표 변속단의 계합을 위해 듀티 제어의 목표 PWM 신호가 산출되면, 베이스 맵으로부터 이에 대한 신호를 산출하고, 목표 대비 작동 조건 변화에 의한 신호 지연이 발생하는 과여자 시간을 계산하고, 이에 베이스 맵값을 적용한 보정으로 최종 제어 듀티를 추출하여 솔레노이드의 구동을 드라이브함으로서, 솔레노이드 플런저가 원하는 시간에 원 위치로 복귀되도록 하여 제어압의 안정된 제어를 제공한다.

<36> 상기에서 솔레노이드에 출력되는 최종 제어 듀티 신호는 솔레노이드 플런저의 움직임이 목표하는 플런저 움직임과 상사시키기 위하여 피크(Peak) 시간을 줄여 주는 방법이 적용된다.

<37> 따라서, 첨부된 도 4에 나타난 실험 결과의 그래프에서 알 수 있는 바와 같이, 제어 듀티의 10~30%의 영역에서 솔레노이드 플런저의 움직임에 선형성이 유지된다.

#### 【발명의 효과】

<38> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 출력되는 제어 듀티에 대한 솔레노이드 플런저의 움직임을 산출하여 목표값과 일치되는 움직임이 수행되도록 제어 듀티를 보정함으로써, 안정적인 유압 제어 특성이 확립되어 변속 제어에 안정성 및 신뢰성이 제공된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

듀티 제어에 의한 구동되어 목표 변속단 계합을 위한 유압을 드라이브하는 솔레노이드를 구비하는 자동 변속기에 있어서,

차량의 제반적인 상태 정보를 검출하여 맵 테이블로부터 목표 변속단을 추출하고, 목표 변속단 동기를 위한 듀티 제어를 수행하며, 솔레노이드의 물리적 특성을 따라 제어 듀티를 보정하여 솔레노이드 플런저의 움직임이 목표값과 매칭되도록 하는 제어수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정 제어장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 제어수단의 제어 듀티 보정은 낮은 제어 듀티 영역에 대하여 수행하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정 제어장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 제어수단의 제어 듀티 보정은 제어 듀티 0~30%의 범위에 대하여 적용하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정 제어장치.

**【청구항 4】**

주행중인 차량의 제반 정보를 검출하여 변속 패턴 맵 테이블로부터 목표 변속단을 결정하고, 목표 변속단 계합을 위한 제어 듀티를 산출하는 과정과;

상기 산출된 제어 듀티가 솔레노이드 특성이 감안되는 영역내의 제어 듀티값 인지를 판단하는 과정과;

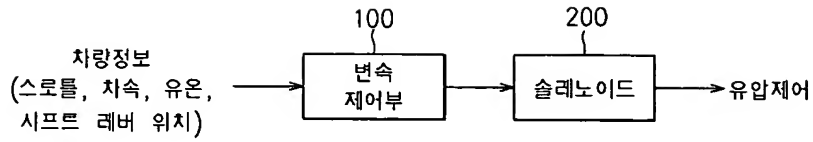
솔레노이드의 특성이 감안되는 영역내의 제어 듀티값이면 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하는지를 판단하는 과정과;

상기에서 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하지 않으면 제어 듀티의 보정 제어를 수행하지 않고, 전압과 유온이 설정된 조건을 만족하는 상태이면 제어 듀티에 따른 솔레노이드의 과여자 시간을 추출하는 과정과;

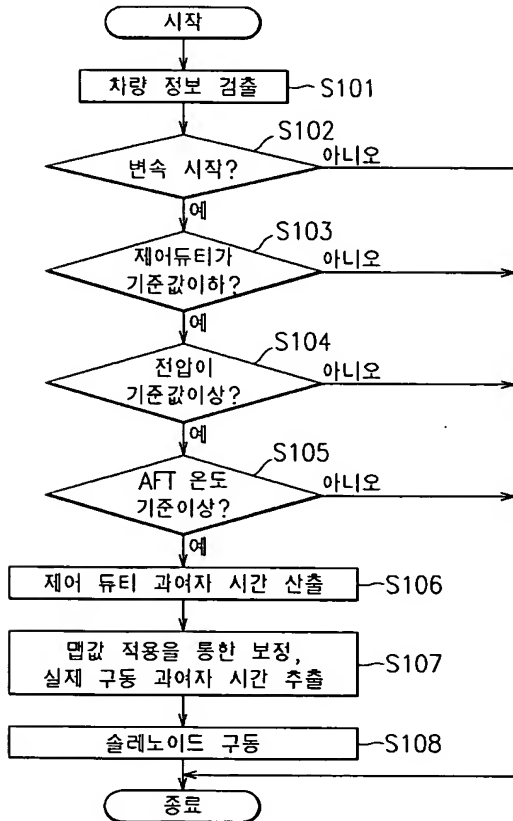
상기 산출된 과여자 시간에 맵 테이블 값을 적용하여 실제 구동에 대한 과여자 시간을 추출하여 솔레노이드를 구동시켜 플런저의 실제 움직임에 선형성을 제공하여 목표값과 매칭시키는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 솔레노이드 플런저 보정방법.

【도면】

【도 1】

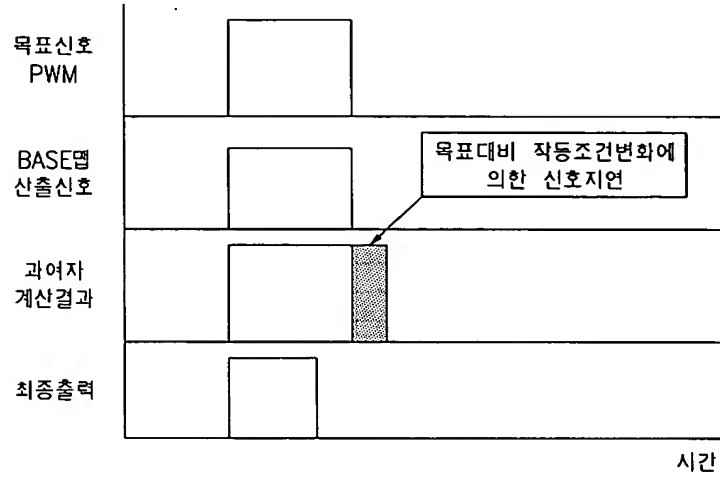


【도 2】

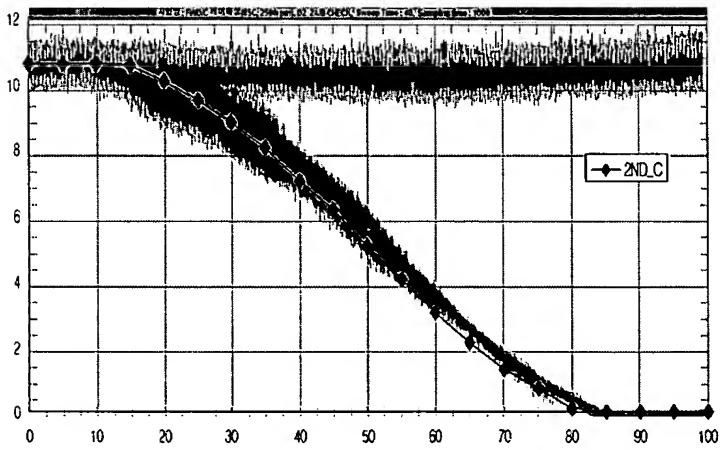




【도 3】

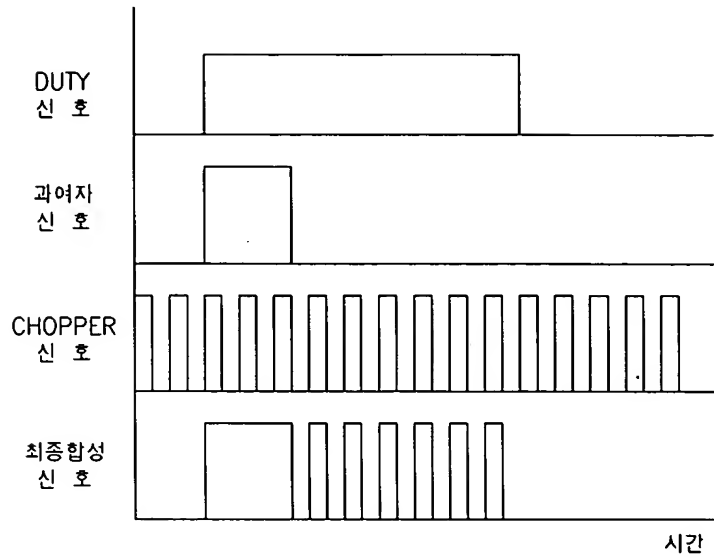


【도 4】

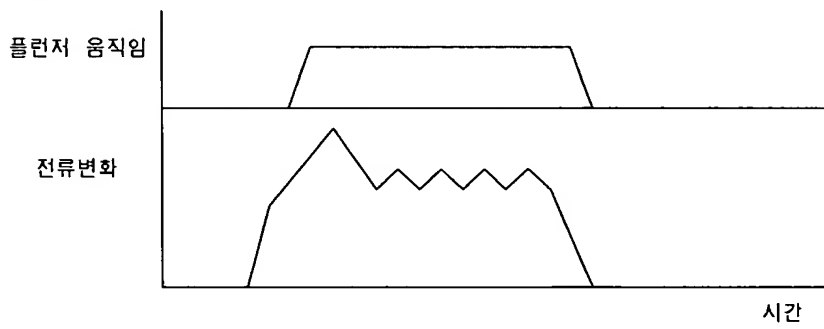




【도 5】



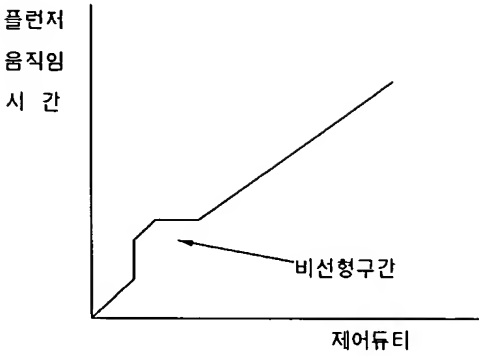
【도 6】



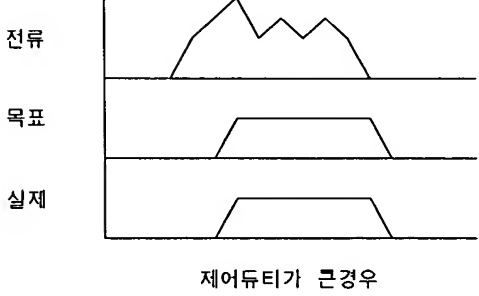




【도 7】



【도 8】



【도 9】

